

# PATENT ABSTRACTS OF JAPAN

(11)Publication number : 2001-337334  
(43)Date of publication of application : 07.12.2001

(51)Int.CI.

G02F 1/1339  
G02F 1/1368

(21)Application number : 2000-156581

(71)Applicant : TOSHIBA CORP

(22)Date of filing : 26.05.2000

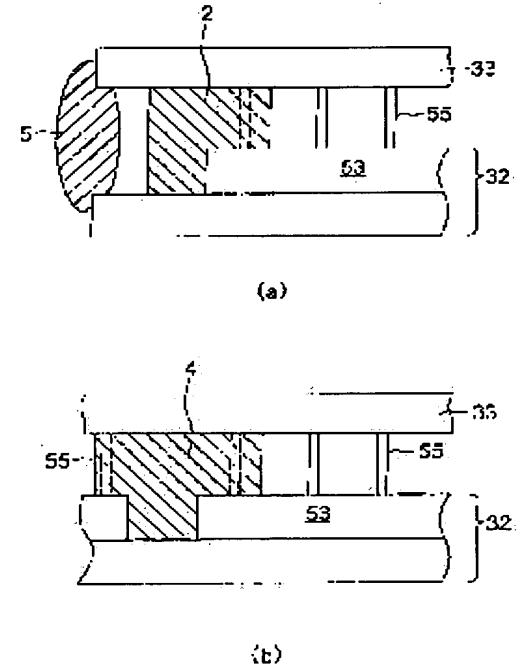
(72)Inventor : NAKAMURA HIROYOSHI

## (54) PRODUCTION METHOD FOR LIQUID CRYSTAL DISPLAY DEVICE

### (57)Abstract:

**PROBLEM TO BE SOLVED:** To provide a device with good uniformity of a substrate gap although thickness of the substrate is reduced.

**SOLUTION:** In the production method for liquid crystal display device, when forming a plurality of liquid crystal display elements between a pair of insulating substrates, individual sealing material surrounding each of the liquid crystal display element and outer periphery sealing material surrounding the periphery portion of the pair of insulating substrates are formed between the pair of insulating substrates, the thickness of the substrate in at least either of the pair of insulating substrates is made thinner, and the substrate is separated for every liquid crystal display element after that. The production method has a process which forms a flattening layer in a lower part of a pixel electrode of a pixel electrode side substrate among the pair of insulating substrates, a process which forms a gap member to define the gap between these substrates on the substrate in at least either of the pair of insulating substrate, and a process which removes previously the flattening layer in a region overlapping with at least either of the individual sealing material and the periphery sealing material.



## LEGAL STATUS

[Date of request for examination]

[Date of sending the examiner's decision of rejection]

[Kind of final disposal of application other than the examiner's decision of rejection or application converted registration]

[Date of final disposal for application]

[Patent number]

[Date of registration]

[Number of appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of requesting appeal against examiner's decision of rejection]

[Date of extinction of right]

THIS PAGE BLANK (IS-10)

THIS PAGE BLANK (USPS-10)

THIS PAGE BLANK (USPS-10)

(19)日本国特許庁 (JP)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開2001-337334

(P2001-337334A)

(43)公開日 平成13年12月7日(2001.12.7)

(51)Int.Cl'

G 0 2 F 1/1339  
1/1368

識別記号

5 0 5

F I

G 0 2 F 1/1339  
1/136

マークト(参考)

5 0 5 2 H 0 8 9  
5 0 0 2 H 0 9 2

審査請求 未請求 請求項の数10 O L (全 8 頁)

(21)出願番号

特願2000-156581(P2000-156581)

(22)出願日

平成12年5月26日(2000.5.26)

(71)出願人 000003078

株式会社東芝

東京都港区芝浦一丁目1番1号

(72)発明者 中村弘喜

埼玉県深谷市幡羅町1-9-2 株式会社  
東芝深谷工場内

(74)代理人 100064285

弁理士 佐藤一雄 (外3名)

Fターム(参考) 2H089 LA42 NA51 QA11 QA14 TA01

TA09 TA12 TA16 UA05

2H092 GA29 JA24 JA46 JB58 KA05

MA07 MA30 NA25 PA01 PA07

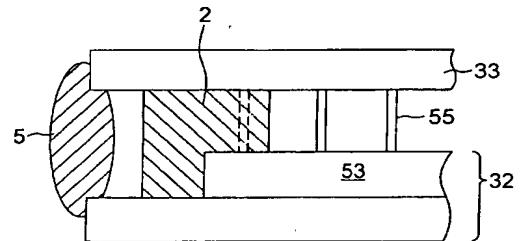
PA08 RA05

(54)【発明の名称】 液晶表示装置の製造方法

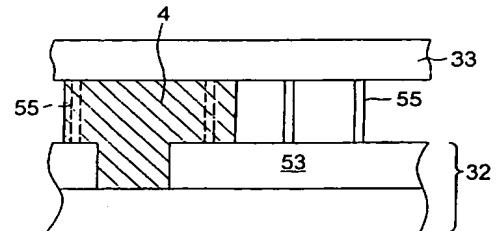
(57)【要約】

【課題】 基板厚を低減しても、基板間隙の均一性のよい装置を提供する。

【解決手段】 一对の絶縁性基板間に複数個の液晶表示素子を形成するに当り、この一对の絶縁性基板間に、その各液晶表示素子を囲む個別シール材とこの一对の絶縁性基板の周囲部分を囲む外周シール材とを形成し、前記一对の絶縁性基板のうちの少なくとも一方の基板の厚さを薄くし、その後前記液晶表示素子毎に分離するようにした液晶表示装置の製造方法において、前記一对の絶縁性基板のうちの画素電極側基板の画素電極の下部に平坦化層を形成する工程と、前記一对の絶縁性基板のうちの少なくとも一方の基板上に、これらの基板間の間隙を規定する間隙部材を形成する工程と、前記個別シール材と前記周辺シール材の少なくとも一方と重なる領域における前記平坦化層を予め除去する工程と、を有するものとして構成される。



(a)



(b)

## 【特許請求の範囲】

【請求項1】一対の絶縁性基板間に複数個の液晶表示素子を形成するに当り、この一対の絶縁性基板間に、その各液晶表示素子を囲む個別シール材とこの一対の絶縁性基板の周囲部分を囲む外周シール材とを形成し、前記一対の絶縁性基板のうちの少なくとも一方の基板の厚さを薄くし、その後前記液晶表示素子毎に分離するようにした液晶表示装置の製造方法において、

前記一対の絶縁性基板のうちの画素電極側基板の画素電極の下部に平坦化層を形成する工程と、

前記一対の絶縁性基板のうちの少なくとも一方の基板上に、これらの基板間の間隙を規定する間隙部材を形成する工程と、

前記個別シール材と前記周辺シール材の少なくとも一方と重なる領域における前記平坦化層を予め除去する工程と、を有することを特徴とする液晶表示素子の製造方法。

【請求項2】前記個別シール材と前記周辺シール材は共に前記間隙部材を含まず、前記間隙部材は前記平坦化層上に形成され、この間隙部材によって前記一対の基板間の間隙が規定されるようにしたことを特徴とする請求項1に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項3】前記間隙部材は、前記各個別シール材で囲まれた領域のほか、前記外周シール材で囲まれた領域にも形成するようにしたことを特徴とする請求項1又は2に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項4】前記一対の絶縁性基板を貼り合わせるに際し、両者間に仮止め用樹脂を塗布して位置合わせし、その後に固定することにより、貼り合わせるようにしたことを特徴とする請求項1乃至3の1つに記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項5】前記仮止め用樹脂を塗布する領域においても、予め前記平坦化層を除去する工程を有することを特徴とする請求項4に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項6】前記仮止め用樹脂は、前記外周シール部材のさらに外側に塗布するようにしたことを特徴とする請求項4又は5に記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項7】前記個別シール材の形成の後又は前に、前記一対の基板間の導通を達成する導電部材を塗布する工程を有することを特徴とする請求項1乃至6の1つに記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項8】前記一対の基板の貼り合わせ後、基板を薄くする工程の前に、これらの基板間の外周部を封止材で封止する工程を有することを特徴とする請求項1乃至7の1つに記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項9】前記個々の液晶表示素子に分離した後、これらの各液晶表示素子の少なくとも一方の絶縁性基板上にマイクロレンズ基板を装着する工程を有することを特徴とする請求項1乃至8の1つに記載の液晶表示素子の製造方法。

【請求項10】前記絶縁性基板としてガラス基板を用いることを特徴とする請求項1乃至9の1つに記載の液晶表示素子の製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】本発明は液晶表示装置の製造方法に係り、特に表示パネルの軽量化やマイクロレンズ等の光学素子基板を装着して高輝度化を達成するようにした液晶表示装置の製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】近年、高密度且つ大容量でありながら、高機能で更に高精細を得ることのできる平面表示装置の実用化が図られている。これらの平面表示装置のうち、隣接する画素電極間にクロストークがなく、高コントラスト表示が得られると共に、透過型表示が可能であり、且つ、大画面化も容易である等の理由から、TFTを制御装置として備えたアクティブマトリクス型液晶表示装置が多用されている。

## 【0003】このような液晶表示装置に用いるアクティブマトリクス基板としては、従来、駆動素子として、アモルファスシリコン薄膜トランジスタ（以下a-Si TFTと称する）を用いたものと、ポリシリコン薄膜トランジスタ（以下p-Si TFTと称する）を用いたものが開発され製品化されている。これらのうち、p-Si TFTは、p-Si TFT中の電子の移動度が高く、a-Si TFTに比し、駆動素子のサイズを小型化でき、画素電極の開口率向上を計れると共に、その駆動回路がアクティブマトリクス基板上に一体的に形成可能なものである。従って、駆動用のIC等が不要となり、その実装工程も省力化でき、ひいては装置の低コスト化が実現でき、その開発が促進されている。そして、このような

TFT技術を用いて、高精細な液晶表示装置を作成し、投射レンズを用いて拡大投影することで、容易に大画面ディスプレイが達成できる。このような液晶表示装置を用いて、フロント型のデータプロジェクタやリア型のプロジェクションTVなどが開発されている。

## 【0004】このような、投射型液晶表示装置では、プロジェクタ装置のサイズ・重量・コストの低減が要求されており、これに応じるために、液晶表示装置の小型化が望まれている。また、画面を明るくするために液晶表示装置の開口率の改善に加えて、高輝度・高パワーの光源を用いたり、光学系効率を向上させることも行われている。そして、液晶パネルのサイズを小さくしつつ高精細化を進めようとすると開口率が小さくなる。このため、マイクロレンズアレイ基板を用いて入射光を開口部に集光させることで、実効的に開口率を改善することが進められている。さらに、プロジェクター装置のコスト低減の観点から、カラーフィルターを用いた3板式のものに代えて、マイクロレンズと3枚のダイクロイックミラーを用いた単板式のものも注目さてきている。

40 【0005】このように、従来のアクティブマトリクス型液晶表示装置では、駆動素子として、アモルファスシリコン薄膜トランジスタ（以下a-Si TFTと称する）を用いたものと、ポリシリコン薄膜トランジスタ（以下p-Si TFTと称する）を用いたものが開発され製品化されている。これらのうち、p-Si TFTは、p-Si TFT中の電子の移動度が高く、a-Si TFTに比し、駆動素子のサイズを小型化でき、画素電極の開口率向上を計れると共に、その駆動回路がアクティブマトリクス基板上に一体的に形成可能なものである。従って、駆動用のIC等が不要となり、その実装工程も省力化でき、ひいては装置の低コスト化が実現でき、その開発が促進されている。そして、このようなTFT技術を用いて、高精細な液晶表示装置を作成し、投射レンズを用いて拡大投影することで、容易に大画面ディスプレイが達成できる。このような液晶表示装置を用いて、フロント型のデータプロジェクタやリア型のプロジェクションTVなどが開発されている。

45 【0006】このように、投射型液晶表示装置では、プロジェクタ装置のサイズ・重量・コストの低減が要求されており、これに応じるために、液晶表示装置の小型化が望まれている。また、画面を明るくするために液晶表示装置の開口率の改善に加えて、高輝度・高パワーの光源を用いたり、光学系効率を向上させることも行われて

いる。そして、液晶パネルのサイズを小さくしつつ高精細化を進めようすると開口率が小さくなる。このため、マイクロレンズアレイ基板を用いて入射光を開口部に集光させることで、実効的に開口率を改善することが進められている。さらに、プロジェクター装置のコスト

50 低減の観点から、カラーフィルターを用いた3板式のものに代えて、マイクロレンズと3枚のダイクロイックミ

ラーを用いた単板式のものも注目さてきている。

## 【0005】

【発明が解決しようとする課題】上記のようなマイクロレンズを用いた装置において、高輝度化を達成するためには、画素サイズが小さくなるにつれて、レンズ特性との関係からも、マイクロレンズを装着する入射側のガラス基板を薄くすることが必要となってきた。この場合、当初は薄いガラス基板で液晶セルを形成することも出来たが、次第に基板厚が薄くなるにつれて、直接薄いガラス基板を用いて液晶セル（液晶表示板）を形成することが難しくなってきている。また、コスト的にみると、大板としてのガラス基板上に複数個の表示装置を形成し、これらの装置の多数個取りによりコストを低減することが必要である。このコスト低減の観点からは、先ず一対のガラス基板を対向させ、これらのうちの少なくとも一方のガラス基板を薄くする製造方法が有効と考えられるようになってきた。従来、各装置区画を囲むシール材と、これら全体を囲む外周シール材を介して一対のガラス基板を対向させ、これらのガラス基板の外面をエッチングする方法が知られている（特開平5-249422号公報）。また、7セグメント電極構成の非常に簡単な液晶表示装置として、基板間の合わせ精度を非常にラフでもよいものとし、基板間隙制御もラフでよいものとして、間隙材も使用せず、さらに対向電極側の電気的接続も個々の装置に分離された後に外周部で行うようにしたものも知られている（特開平5-249422号公報）。

【0006】しかしながら、ポリシリコン TFT を用いた高精細なアクティブマトリクス型液晶表示装置では、ガラス基板間の合わせにある程度の精度が必要だったり、基板間隙を均一に制御する必要があったりし、さらには対向電極の接続についてはガラス張り合わせ組立時に行う必要がある。さらに、高開口率化の実現のために、ポリシリコン TFT を用いた高精細なアクティブマトリクス型液晶表示装置においては、画素電極を平坦化層上に形成する技術や、従来のミクロホール等の間隙部材による表示品位低下を抑制するために間隙部材をガラス基板上に形成する技術が用いられる。このため、各液晶表示装置を囲むシール材及びこれら全体の外周シール材領域の平坦化層の構造、仮止め材領域と外周シール材領域との位置関係及び仮止め材領域の平坦化層構造、ガラス上に形成する間隙部材の配置を、各液晶表示装置内のみならず、全体にわたって考慮することが必要となってきた。これを怠ると、一対のガラス基板の張り合わせ組立時に、基板間隙むらが発生したり、外周シール領域の細り・切れ、また基板最外周の端面封止部の穴発生等の問題が生じる。基板厚を低減する方法として化学研磨法を用いた場合には、上記穴等からエッチング液が侵入して液晶表示装置部を損傷させるという問題も発生する。また、機械研磨時には、前記基板間隙むらをなくさないと、さらに間隙むらが激しくなるという問題も生じ

る。

【0007】本発明は上記事情を鑑みてなされたもので、高品位・高信頼性及び軽量な液晶表示装置の製造方法を提供することを目的とする。

## 【0008】

【課題を解決するための手段】本発明は、一対の絶縁性基板間に複数個の液晶表示素子を形成するに当り、この一対の絶縁性基板間に、その各液晶表示素子を囲む個別シール材とこの一対の絶縁性基板の周囲部分を囲む外周

10 シール材とを形成し、前記一対の絶縁性基板のうちの少なくとも一方の基板の厚さを薄くし、その後前記液晶表示素子毎に分離するようにした液晶表示装置の製造方法において、前記一対の絶縁性基板のうちの画素電極側基板の画素電極の下部に平坦化層を形成する工程と、前記一対の絶縁性基板のうちの少なくとも一方の基板上に、これらの基板間の間隙を規定する間隙部材を形成する工程と、前記個別シール材と前記周辺シール材の少なくとも一方と重なる領域における前記平坦化層を予め除去する工程と、を有するものとして構成される。

## 【0009】

【発明の実施の形態】以下、本発明の実施例について説明する。図1は、いわゆる32個取りの中間製品としての装置を透視的に示した平面図である。この図1からわかるように、2枚の大きなガラス板が、紙面の厚さ方向に対向している。これらの2枚のガラス板間には、4隅に、仮止め材1、1、…が設けられている。さらに、周囲全体にわたって、外周シール材2が設けられている。この外周シール材2は一箇所が開口して開口部分2aとなっている。この開口部分2aは、封止材3で封止されている。この外周シール材2の内部についてみると、3

30 2個の各液晶表示装置（液晶表示素子）LCDは、それぞれ、個別シール材4、4、…で囲繞されている。つまり、各個別シール材4で囲まれた部分が、いわゆる1つの液晶表示装置となる。ただし、図示の例においては、図中上下方向に並ぶ8個の液晶表示素子LCDの個別シール材4、4、…は、一筆書き状につながったものとして構成されている。前記各液晶表示装置は、それぞれ複数の画素を有し、それらは、例えば図2に示される。これは、よく知られたものであるため、簡単に説明すれば、以下の通りである。

【0010】図2は、アクティブマトリクス型の液晶表示パネル30における1つの画素を示す。即ち、駆動素子としてp-Si TFT31を用いる第1の電極基板であるアクティブマトリクス基板32と第2の電極基板である対向基板33との間に、ポリイミドからなる配向膜（図示せず）を介して、液晶組成物であるネマチック型液晶37が保持されるとともに液晶表示装置の入射側及び出射側の両側に偏光板（図示せず）を有している。また、対向基板33側には接着層39を介してマイクロ

40 レンズ基板34が接着されている。これは、図1の中間製

品を個別の液晶表示素子LCDに分離した後に行う。ここで、アクティブマトリクス基板32は、ガラス基板38上に形成されたp-Si TFT31を有するが、このp-Si TFT31は具体的には次のように形成される。

【0011】即ちガラス基板38上に、CVD法によりアモルファスシリコン（以下、a-Siと称す）膜を成膜する。この後、このa-Si膜をレーザーアニール法により多結晶シリコン（以下p-Siと称す）膜に変え、更にマトリクス状にパターニングして複数の島状の半導体層40を形成する。

【0012】ついで、各半導体層40上に、ゲート絶縁膜となる第1の絶縁層41を被覆し、更にp-Si TFT31に走査信号を印加する走査線（図示せず）及びその一部としてのゲート電圧を印加するためのゲート電極42（走査線）を形成する。この後、半導体層40にセルフアラインにより不純物を注入してソース領域40s及びドレイン領域40dを形成する。この後、第2の絶縁層43を被覆する。

【0013】ここでp-Si TFT31は、n-chのトランジスタで構成する。場合によっては活性層とソース・ドレイン領域40s、40dとの間に、低不純物濃度領域（n-領域）（図示せず）を形成していわゆるLDD（Lightly Doped Drain）構造とする方が望ましい。このためn-領域の不純物注入はソース・ドレイン領域とは別工程で行う。また、走査線駆動回路及び信号線駆動回路は、n-ch及びp-chのCMOS構造であることが望ましいため、ソース領域40s及びドレイン領域40d形成のための不純物注入は、n-ch及びp-chとに分けて行う。

【0014】更にp-Si TFT31に映像信号を印加するための信号線44をパターン形成し、これを第1のコンタクトホール46を介してドレイン領域40dに接続し、さらに、信号線44と同一の材料でソース領域40sにも別の第1のコンタクトホール48で接続する。これらの上に、窒化シリコンから成る第3の絶縁層51を形成し、第2のコンタクトホール49を形成する。その上に、遮光層52を形成、パターニング後、感光性アクリル樹脂からなり平坦化層となる第4の絶縁層53を厚さ2μmだけ形成し、第3のコンタクトホール54を介して、前記ソース領域40sをインジウム錫酸化物（以下ITOと称する）からなる画素電極47に接続して、マトリクス状のパターン形成を行った。

【0015】このように、平坦化層を用いることで、信号線と画素電極とを異なる層に形成可能として、配線の重ね合わせが可能となり高開口率化が達成でき、アクティブマトリクス基板上の凹凸を低減することができ、エッジリバースの発生等も抑えられ、高精細な表示素子が達成できる。

【0016】次に、アクティブマトリクス基板32上に

感光性アクリル樹脂を再び用いて、今度は凸状の、例えれば高さ3.8μmの、スペーサ柱となる間隙部材54を形成した。この間隙部材55をアクティブマトリクス基板32上の配線等の遮光層52上に配置したので、開口率を低減させることもない。さらに、従来用いられたミクロバール等を散布した場合には開口部のミクロバールによる表示品位低下（特に、投射型液晶表示装置では拡大投影時に輝点のように見える）があったが、本実施例ではそのような表示品位低下が発生しないという利点がある。さらに、基板間隙むらの制御性がよく、セル厚の均一化が容易に達成できる。この間隙部材55は、各液晶表示素子LCDを囲むシール領域内だけではなく、各液晶表示素子全体を囲むシール領域内全域にも配置される。これにより、大板基板を張り合わせ時の基板厚均一化を容易に達成することができる。

【0017】また、アクティブマトリクス基板32上の画素電極47、47、…がマトリクス状に配列される各表示領域の隣接する2辺には、走査線42、42、…の引き出し線（図示せず）に接続される走査線駆動回路、及び信号線44、44、…の引き出し線（図示せず）に接続される信号線駆動回路が形成されている。

【0018】一方、対向基板33は、ガラス基板60上に、アクティブマトリクス基板32上の表示領域に対向するようにITOからなる対向電極62をマスク蒸着にて成膜・パターニングしたものである。プロジェクタ用等のカラーフィルタが不要なものは前記のように対向電極62だけを形成すればよい。

【0019】以上には大板基板上の各液晶表示素子LCDの形成工程を説明した。実際には、先に述べたように、図1のような1枚のガラス基板上に32個の液晶表示素子LCDが形成されている。そこで、図1の装置を作るに当り、上記アクティブマトリクス基板（大板）と対向基板（大板）とを張り合わせて一对のガラス基板（大板）を作成する際に、その後に行われるガラス板厚を薄くする工程中に各液晶表示素子を防御する目的で、各液晶表示素子LCDを囲むシール材4と前記各液晶表示素子全体を囲むシール材2を形成して張り合わせることを行う。

【0020】さらには、対向基板（大板）とアクティブマトリクス基板（大板）との位置合わせ後、これらを仮止めするに当り、例えば4隅で仮止め材1、1、…により係止する。これらのシール材2、4及び仮止め材1のうちの少なくとも各液晶表示素子LCDを囲むシール材4が、上記平坦化層である第4の絶縁層53と重なる部分におけるこの絶縁層53を除去してシールの確実化を図っている。これは、図4、図5に示される。これは後で詳述する。このような第4の絶縁層53のシール領域の除去はITO画素電極47との第3のコンタクトホール54を形成する際に同時に除去すればよい。このように液晶37を囲むシール領域（4）の平坦化層53を

除去しないと、平坦化層としてアクリル樹脂等により構成したものを用いた場合には、シール性の信頼性的に問題がある。そこで、本実施例では、上記各液晶表示素子LCDを囲むシール材4に当接する平坦化(樹脂)層53を除去して、アクティブマトリクス基板32と対向基板62と共に、平坦化層53を介することなく、シール材4でシールされるようにしている。

【0021】次に、先に簡単に述べた、平坦化層53の部分的な除去について、図1及び図3～図5を参照しながら、説明する。

【0022】図1と図3～図5との関係についてみれば、図3(a), (b)は従来のもので、それぞれ図1のA, Bの部分における断面図であり、図4, 図5は本発明のそれぞれ異なる実施例で、それぞれの(a), (b)は図1のA, Bの部分の断面図である。

【0023】図3(a)からわかるように、従来は、対向基板33とアクティブマトリクス基板32との間の封止は、最外周が端面封止材5で封止されているほか、平坦化層53に載った前記外周シール材2で封止されている。また、図3(b)からわかるように、各液晶表示素子LCDをみると、両者間は、同じく平坦化層53上に載った個別シール材4によってシールされている。

【0024】これに対し、本発明では、図4、図5からわかるように、シール材2, 4のアクティブマトリクス基板32に当接する部分における、平坦化層53を部分的に又は全体的に除去して、シール材2, 4が、平坦化層53を介することなく、アクティブマトリクス基板32に当接するようにしている。つまり、図4(a), (b)は図3(a), (b)に対応し、それぞれ平坦化層53を部分的に除去しており、図5(a), (b)も図3(a), (b)に対応し、それぞれ平坦化層53を全体的に除去している。なお、平坦化層53の除去の仕方は図4(a), (b)と図5(a), (b)を任意に選択し、又は、組み合わせることができる。即ち、例えば、図3(a), (b)において、(a)のみを図4(a)又は図5(a)とすることもできる。また、図4(a)と図5(b)の組み合わせとしたり、図5(a)と図4(b)の組み合わせの態様とすることもできる。

【0025】次に、以上のことと踏まえつつ、ガラス組立工程を説明する。

【0026】アクティブマトリクス基板32と対向基板33にポリイミドからなる配向膜を塗布・焼成する工程、その後のラビングによる配向処理をする工程、前記各液晶表示素子LCDを囲む個別シール材4と前記液晶表示装置全体を囲む外周シール材2を塗布・乾燥する工程、仮止め材1を大板基板の4隅に塗布する工程、前記個別シール材の塗布の前又は後に対向基板33との導通を達成する銀ペーストを塗布する工程、両基板32, 33を組立・加圧封着・位置合わせ後仮止め材1をUV硬化させる工程を経ることで一对のガラス基板を形成す

る。ここで、外周シール材2は基板端に空気抜きのための開口部を有するように形成し基板封着後に開口部封止材3で封止した。また、シール材2としては従来のガラスファイバー等の間隙材を入れないものを用い、表示領域及び外周シール内領域に配置されたアクティブマトリクス基板32上の間隙部材で基板間隙を制御するようにした。このようにすれば、図1の装置全体において、外周シール材2が図3(a)のようになっており、個別シール材4が図4(b)のようになっており、平坦化層53の高さが異なっていても、基板の厚さむらを低減することができる。そして、基板の4隅の仮止めした周辺では、ギャップが大きくなるため外周シール材2は仮止め材1よりも基板の内側に形成している。これは、仮止め部の周辺ではギャップが大きくなるために、外周シール材2を仮止め材1の外側に形成すると、シールのつぶれが小さくなりシール切れ等が生じるためである。さら

に、一対のガラス基板の外周端部を、全体的には3重の封止となるように、端面封止材5で全周封止した。この端面封止に関する限り、以下に用いる化学研磨法では、この封止材5やシール材2, 4に穴が空いていること、エッティング液が侵入してきて液晶表示素子LCDが駄目になる可能性があることから、入念に形成しておくことが望ましい。

【0027】次に、この一对のガラス基板のうちの対向基板33側のガラス板厚を化学研磨法で0.7mmから0.38mmまで薄くした。アクティブマトリクス基板32側も同様に化学研磨してもよいが、プラスチック保護シートを貼って化学研磨することにより、対向基板33のみを薄くすることができる。

【0028】次に、大板基板の各液晶表示素子LCDをスクライブによりカッティングして分離し、真空注入法で液晶を注入し、液晶表示素子LCDを作成した。つぎに、マイクロレンズ基板34を、紫外線硬化樹脂を介して、位置合わせ後接着固定して、マイクロレンズ搭載の投射型液晶表示装置を製作した。マイクロレンズ搭載用の液晶表示装置の場合、対向基板33の厚さ精度は、土20μm以下と非常に厳しいために、機械研磨よりも化学研磨の方が精度が出やすい。このために、上記実施例では、化学研磨を行ったが、もちろん機械研磨を含む薄板化技術を用いてもよいことは言うまでもない。

【0029】次に、第2の実施例を説明する。上記第1の実施例は、高精細な投射型液晶表示装置について説明したため、第4の絶縁層である平坦化層53の穴径が6μm以下と小さい。のために、露光器としてはステップが必要である。さらに、感光性アクリルの感度が低いことから、画素領域もしくは液晶表示装置の領域以外、つまり上記実施例では各液晶表示素子LCDを囲む個別のシール材4のところでは同時に平坦化層53を除去したが、それ以外の例えば外周シール材2の領域や、仮止め材1の領域を別ステップで露光する必要があり、非常

に効率が悪い。なぜなら、ステッパでは同時に露光出来る液晶表示装置数は1~2個程度であるためである。但し、各液晶表示素子LCDを囲む個別シール4の領域のみで平坦化層を除去しただけでは、外周シール材2や仮止め材1は平坦化層53上に配置されるため、ガラス基板間のシール材の厚さが各液晶表示素子を囲む個別シール材4の領域と外周シール材2の領域とで異なるため、幾らアクティブマトリクス基板32上に形成された間隙部材で間隙厚さむらを制御しようとしても、液晶表示素子LCDと外周シール材2や仮止め材1の距離をあまり近づけると、間隙むらが生じるという問題がある。これは、取り数をより増やそうとしたり、表示サイズの大きなものを、ガラス基板サイズぎりぎりに作ろうとするときに問題となる。但し、そのような表示サイズの大きい液晶表示装置では、画素サイズも大きいことから、前記第4の絶縁層としての平坦化層53の穴径を大きくしても開口率への影響は少ない。そこで、平坦化層53の露光をプロキシミティ露光機を用いて、大板を一括露光を行うことで、図4(a), (b)のように上記実施例の各液晶表示素子LCDを囲む個別シール材4の領域のみではなく、外周シール材2の領域や仮止め材1の領域を含む領域の平坦化層53を除去することで、さらに間隙むらを発生にくくすることができる。さらに、上記の実施例では、基板の外周部の間隙がどうしても厚くなり機械研磨にはむかないという問題も解消することができる。また、一括露光の時、ガラス基板の外周部の平坦化層53も除去するのが望ましく、これにより基板端からのごみ発生の防止や外周シール材2による封止をしやすい等のメリットがある。

【0030】また、上記実施例では平坦化層53としては、感光性アクリルからなる透明層を用いた例を説明したが、TFTを形成後、透明層のかわりに緑、青、赤からなるカラーフィルタ層を1色ずつ形成した後に画素電極を形成し、上記と同じように透明もしくは黒色樹脂で間隙材を形成するか、もしくは、前記のカラーフィルタ一層を含む色材層を重ねて間隙部材を形成するようにしてもよい。この場合も、上記実施例と同様に外周シール材2の領域や仮止め材1と重なる部分の色材層を一括露光で除去すればよい。

【0031】上記のような大型サイズの液晶表示装置においても、基板厚を薄くすることは液晶表示装置の軽量化のために重要である。このため、軽量化の観点からは片面のみならず、両面としてのアクティブマトリクス基板及び対向基板の両側の基板の厚さを薄くする方が望ましいことは言うまでもない。

【0032】以上説明したように本発明によれば、平坦化層を有する高精細ポリシリコンTFT液晶表示装置の応用として、マイクロレンズ搭載の高精細投射型液晶表示装置の対向基板厚の高薄型化や、高精細大型パネルの基板厚の低減に際して、基板間隙の均一性をよくして、透過率特性ばらつきや表示むら等の表示品位低下を生じない装置を提供することができる。

### 【0033】

【発明の効果】本発明によれば、上記のような画素電極の下に平坦化層を有する液晶表示装置、例えば、高精細ポリシリコンTFT液晶表示装置の軽量化や、例えばマイクロレンズを搭載する高精細・高効率投射型液晶表示装置を製造するにあたり、基板厚の低減時の基板間隙むらの発生のない液晶表示装置を提供することができる。

### 【図面の簡単な説明】

【図1】本発明の一実施形態における多面どりの大板ガラス基板状態の平面説明図である。

【図2】本発明の一実施形態に係る1つの液晶表示装置の断面構造を示す図である。

【図3】従来装置に係る外周シール材及び個別シール材の領域の断面構造を示す図である。

【図4】本発明の一実施形態に係る外周シール材及び個別シール材の領域の拡大の断面構造を示す図である。

【図5】本発明の他の実施形態に係る外周シール材及び個別シール材の領域の拡大の断面構造を示す図である。

### 【符号の説明】

2, 4 シール材

5 端面封止材

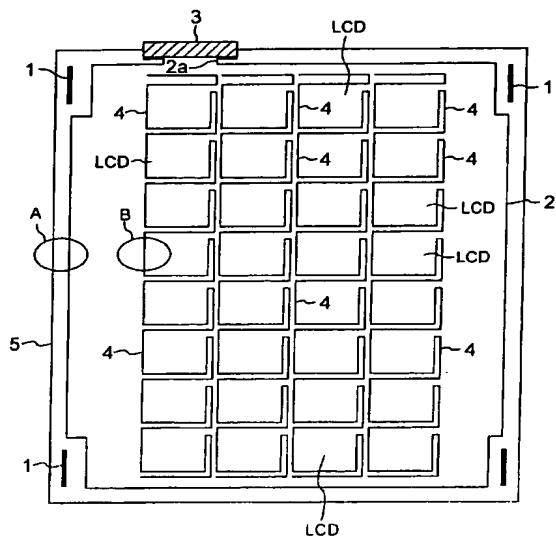
32 マトリクス基板

33 対向基板

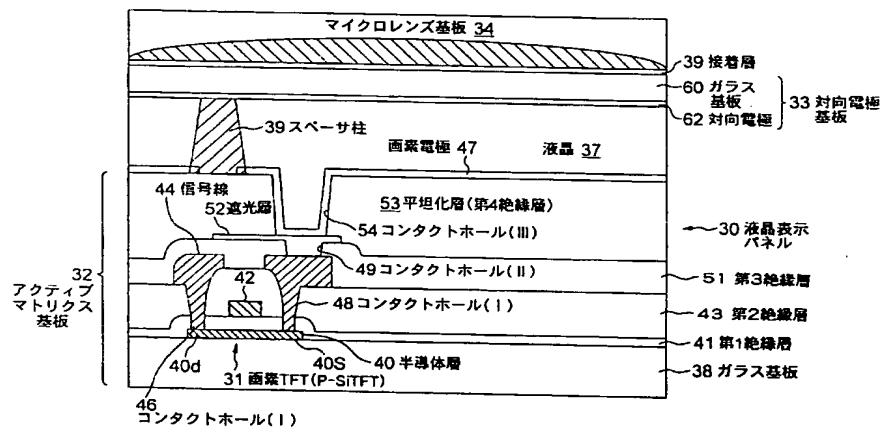
53 第4の絶縁層

55 間隙部材

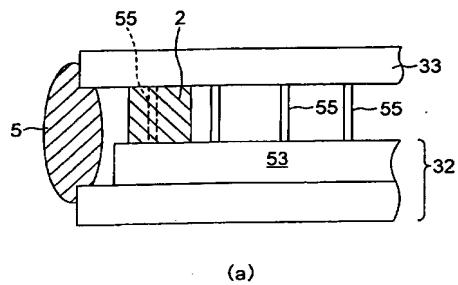
【図1】



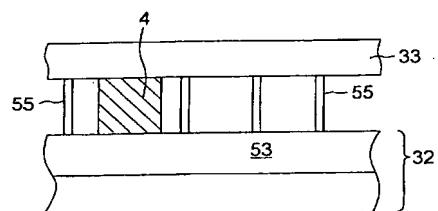
【図2】



【図3】

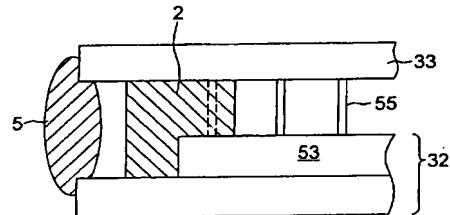


(a)

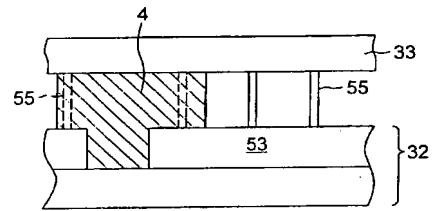


(b)

【図4】

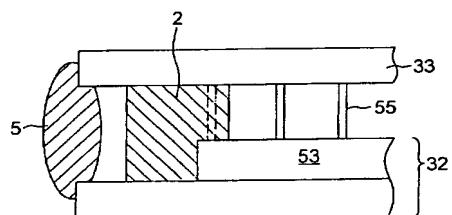


(a)

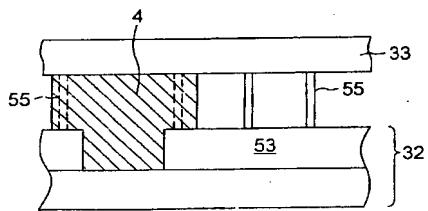


(b)

【図5】



(a)



(b)